

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

## BREVET D'INVENTION.

V. — Machines.

N° 584.884

8. — MOTEURS DIVERS.

Perfectionnements aux aubages de turbines.

M. CHARLES ALGERNON PARSONS résidant en Angleterre.

Demandé le 25 août 1924, à 13<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 29 novembre 1924. — Publié le 17 février 1925.

(Demande de brevet déposée en Angleterre le 29 août 1923. — Déclaration du déposant.)

La présente invention concerne les aubages de turbines.

Dans les turbines du type à réaction il est d'usage de donner aux aubages des rangées fixes et mobiles les mêmes dimensions et de les espacer au moyen de pièces d'espacement convenables, de sorte que le passage de fluide à travers les aubages du rotor corresponde à toutes les distances radiales, au passage de fluide à travers les aubages du stator.

De plus, les aubages fixes et mobiles sont parfois tordues sur leurs axes longitudinaux de façon que les sections transversales de l'aube, prises à des distances radiales différentes, forment des angles différents avec l'axe longitudinal du rotor dans le but d'obtenir une ouverture plus uniforme le long de l'aube, ou dans le but de faire varier l'angle de décharge du fluide le long de la longueur de l'aube pour se conformer à la variation de vitesse circonférentielle. En pareil cas, le passage de vapeur peut aussi être établi de manière à correspondre dans les rangées fixes et mobiles adjacentes, à toutes les positions radiales correspondantes.

Mais dans certains cas, on trouve commode de réduire l'épaisseur des aubages de rotor de la racine à la pointe dans le but de réduire à la racine l'effort provoqué par la force centrifuge. En pareil cas, la correspondance entre les aubages fixes et mobiles adjacentes n'existe

plus, de sorte que dans les aubages non tordues le passage de fluide à travers les aubages fixes ne peut pas être le même que celui à travers les aubages mobiles à toutes les distances radiales correspondantes, le résultat étant une différence dans la vitesse de la vapeur par rapport aux aubages dans le cas des aubages du rotor et du stator respectivement, ainsi qu'un déplacement latéral du fluide dans son passage entre les rangées fixes et mobiles, avec une diminution de rendement conséquente.

Dans le cas des aubages tordues l'amincissement des aubages du rotor provoque un manque similaire de correspondance dans les passages du fluide. Si, en pareil cas le degré de torsion des aubages du stator ou des aubages du rotor est augmenté ou diminué de façon que l'ouverture de décharge des passages de fluide soit égale en des points correspondants, on se heurte à une autre difficulté, à savoir que l'angle de décharge du fluide ne correspond plus, à tous les points radiaux, à la vitesse circonférentielle des aubages.

La présente invention a pour but de supprimer ces inconvénients.

Dans ce but :

L'invention comprend des jeux coopérants d'aubages de turbine, dans lesquels les aubages d'un jeu diminuent d'épaisseur dans la direction de la racine à la pointe, et les aubages de l'autre jeu dans la direction de la pointe à la racine.

Prix du fascicule : 2 francs.

L'invention comprend aussi des aubes de turbines dans lesquelles les aubes du stator s'étendant vers l'intérieur vont en s'amincissant, en diminuant d'épaisseur des pointes aux racines de manière correspondante aux aubes de rotor s'étendant vers l'extérieur, aubes qui vont en s'amincissant, en diminuant des racines aux pointes.

L'invention comprend aussi une aube de turbine fixe conique dont la section transversale est établie de façon à correspondre en tous points à la section transversale de l'aube mobile conique correspondante.

L'invention comprend aussi la disposition dans une turbine, comportant un rotor pourvu d'aubes coniques diminuant d'épaisseur des racines aux pointes, d'aubes fixes coniques formées de façon que les passages fluides des aubes du stator et du rotor soient géométriquement semblables et que l'angle de décharge du fluide corresponde en tous points à la vitesse circonférentielle des aubes.

L'invention comprend en outre des aubes de turbines dans lesquelles l'épaisseur des aubes du stator varie de la pointe à la racine.

L'invention comprend en outre une aube de turbine fixe conique diminuant d'épaisseur de la pointe à la racine.

L'invention comprend finalement l'aubage de turbine ci-dessous décrit.

Dans les dessins ci-joints, qui sont dans une certaine mesure schématiques :

La fig. 1 est une coupe verticale d'une partie d'une turbine à réaction à écoulement axial.

Les fig. 2, 3 et 4 sont des coupes transversales d'aubes adjacentes prises respectivement suivant les lignes A-A, B-B et C-C de la fig. 1, et montrent la conicité des aubes.

La fig. 5 est une vue perspective correspondante en coupe de l'une des aubes du stator.

Les fig. 6, 7 et 8 sont des coupes transversales prises respectivement suivant les lignes A-A, B-B et C-C d'une variante suivant laquelle les aubes coniques sont également tordues.

La fig. 9 est une vue perspective correspondante en coupe de l'une des aubes du stator.

La fig. 10 est une vue latérale en coupe d'une partie d'une turbine à réaction à écoulement axial, dans laquelle les aubes du sta-

tor et du rotor ont des largeurs différentes, tandis que :

Les fig. 11, 12 et 13 sont des coupes transversales respectivement suivant les lignes D-D, E-E et F-F de la fig. 10.

Dans chacune des fig. 2, 3 et 4, 6, 7 et 8 et 11, 12 et 13, les aubes de stator sont représentées en haut et les aubes de rotor en bas, tandis que les mêmes lettres de référence sont utilisées dans toutes les figures pour désigner des parties correspondantes.

Dans la mise en œuvre de l'invention suivant la forme représentée sur les fig. 1 à 5 dans l'application à une turbine à réaction, les aubes de rotor espacées  $a$  sont fixées de manière convenable quelconque au rotor  $b$ , et ainsi que représenté par la coupe transversale des fig. 2, 3 et 4, elles diminuent d'épaisseur à partir de la racine  $a^1$  vers la pointe  $a^2$ , dans le but de réduire les sollicitations dues à la force centrifuge. De même les aubes de stator  $c$ , espacées de façon à correspondre sont fixées de manière convenable au corps  $d$  du stator mais ainsi que représenté sur les fig. 2, 3 et 4, elles diminuent d'épaisseur de la pointe  $c^2$  à la racine  $c^1$ , leur épaisseur étant égale à celle des aubes du rotor à des distances radiales égales. On a représenté sur la fig. 5 une vue perspective d'une aube de stator, diminuant d'épaisseur de la pointe  $c^2$  à la racine  $c^1$ , où elle joint la base  $e$ . Ces proportions et cette disposition des aubes du stator et du rotor font que les pointes épaisses  $c^2$  des aubes de stator coopèrent avec les racines minces  $a^1$  des aubes de rotor, et les racines minces  $c^1$  des aubes de stator avec les pointes minces  $a^2$  des aubes de rotor de sorte que le passage de fluide à travers les aubes du stator et du rotor correspond, à toutes les distances radiales, avec le passage de fluide à travers les aubes de rotor. La diminution d'épaisseur des aubes peut être uniforme sur l'ensemble de la longueur, ou peut s'étendre sur une partie de la longueur seulement, l'épaisseur et le degré de diminution étant choisis de manière convenable pour chaque cas.

D'après une variante de l'invention, les aubes du stator et du rotor sont telles que décrites ci-dessus en ce qui concerne l'épaisseur et la disposition relative, mais en plus elles sont tordues sur leurs axes longitudinaux, ainsi que représenté sur les fig. 6, 7 et 8, de

façon que l'angle de décharge du fluide corresponde à toutes les distances radiales, avec la vitesse circonférentielle des aubes. Comme la section des aubes de stator est, à une distance radiale quelconque, la même que la section des aubes de rotor à la même distance, la torsion des aubes n'influe en rien sur les passages de vapeur correspondants entre les aubes du rotor et du stator, et il ne se produit ainsi aucune perte de rendement.

La fig. 9 montre une vue perspective d'une aube de stator tordue de ce genre, la pointe épaisse étant indiquée en  $c^2$  et la racine mince en  $c^1$ .

De plus, dans certains cas, soit pour suffire à des conditions d'effort particulières, soit pour une autre raison, il est avantageux d'adopter une aube de stator de largeur autre que l'aube du rotor. Par exemple, ainsi que représenté sur les fig. 10 à 13, l'aube de stator  $f$  a une largeur moindre que l'aube de rotor  $a$ , mais diminue, comme dans les exemples précédents d'une épaisseur maxima à la pointe  $f^2$ , à une épaisseur minima à la racine  $f^1$ . Les aubes de rotor, comme dans les exemples précédents, diminuent d'épaisseur de la racine  $a^1$  à la pointe  $a^2$ . En pareil cas, et ainsi que représenté sur les fig. 11 à 13, les aubes de stator  $f$  ont un espacement plus faible que les aubes du rotor  $a$ , de sorte que les passages  $h$  pour l'écoulement de la vapeur entre les aubes du stator peuvent être géométriquement semblables, ou approximativement semblables, aux passages  $i$  entre les aubes de rotor.

D'après une autre variante de l'invention, l'aube fixe est conique à un degré moindre que l'aube mobile, de sorte que le passage pour l'écoulement de vapeur à travers les aubes fixes ne correspond pas exactement au passage à travers les aubes mobiles, mais s'en approche de près. Cette variante peut être avantageusement utilisée au cas où les forces de flexion exercées dans les aubes fixes par suite de la chute de pression dans la vapeur coulant à travers ces aubes, sont d'amplitudes telle que le degré de conicité qui peut être prévu pour l'aube fixe est limité par des considérations d'efforts à la racine de l'aube.

Dans certaines conditions, il peut être avantageux de tordre les aubes de stator suivant un degré autre que les aubes de rotor.

Les aubes du rotor et du stator peuvent être pourvues dès le début de la conicité requise, ou bien elles peuvent recevoir cette conicité par des moyens convenables quelconques, en usinant des aubes de section parallèle fabriquées par un procédé connu quelconque.

Il faut noter que l'invention concerne en général le principe de la variation de l'épaisseur des aubes fixes et des aubes mobiles dans des turbines de tous types.

#### RÉSUMÉ.

La présente invention concerne les aubages des turbines et comporte les caractéristiques ci-après :

1° Des jeux coopérants d'aubes de turbines dans lesquels les aubes d'un jeu diminuent d'épaisseur dans la direction de la racine à la pointe, et les aubes de l'autre jeu dans la direction de la pointe à la racine;

2° Les aubes du rotor diminuent d'épaisseur dans la direction de la racine à la pointe et les aubes du stator dans la direction de la pointe à la racine.

3° Dans les deux jeux les aubes sont d'épaisseur égale en des points correspondants;

4° La torsion des aubes est faite suivant un axe longitudinal;

5° Les deux jeux d'aubes sont tordus suivant un degré autre;

6° L'épaisseur des aubes d'un jeu est moindre que celle de l'autre jeu;

7° L'espacement des aubes plus étroites est plus faible que celui des aubes plus larges, de sorte que les passages entre des aubes adjacentes des deux jeux sont géométriquement semblables;

8° Le degré de conicité des aubes du stator et du rotor est différente;

9° La pointe de l'aube est plus épaisse que la racine.

C. A. PARSONS.

Par procuration :

BLÉRY.

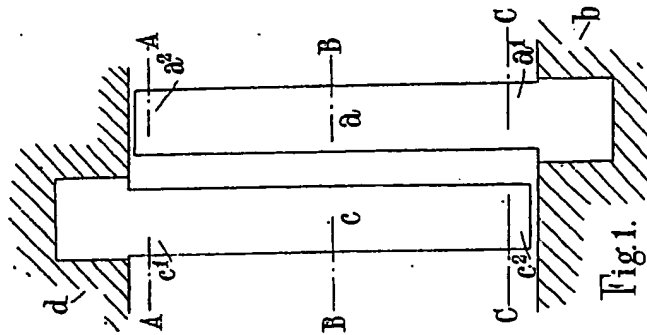


Fig. 1.

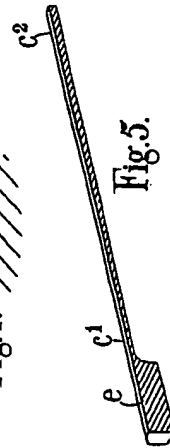


Fig. 5.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

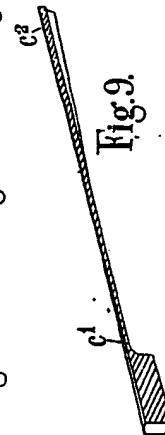


Fig. 9.

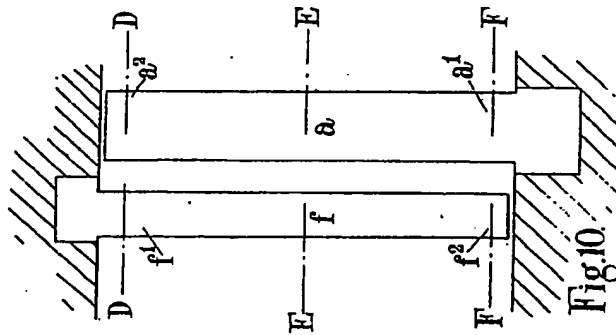


Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.

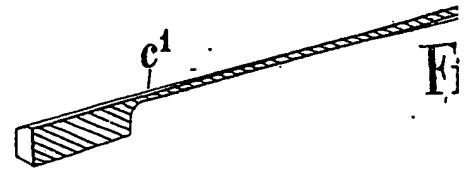
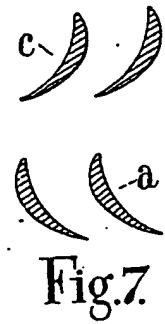
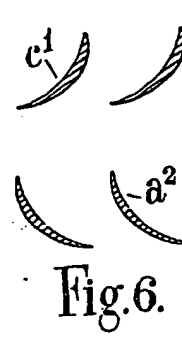
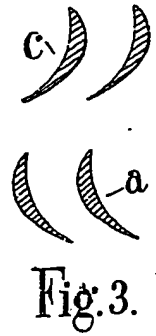
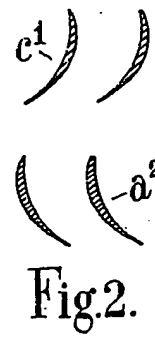
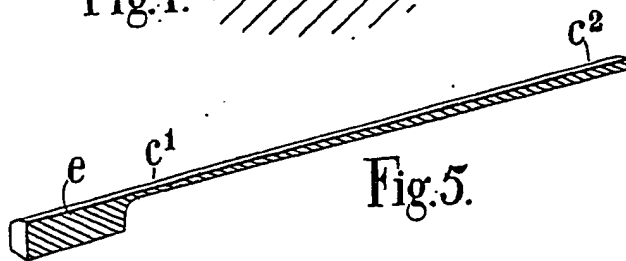
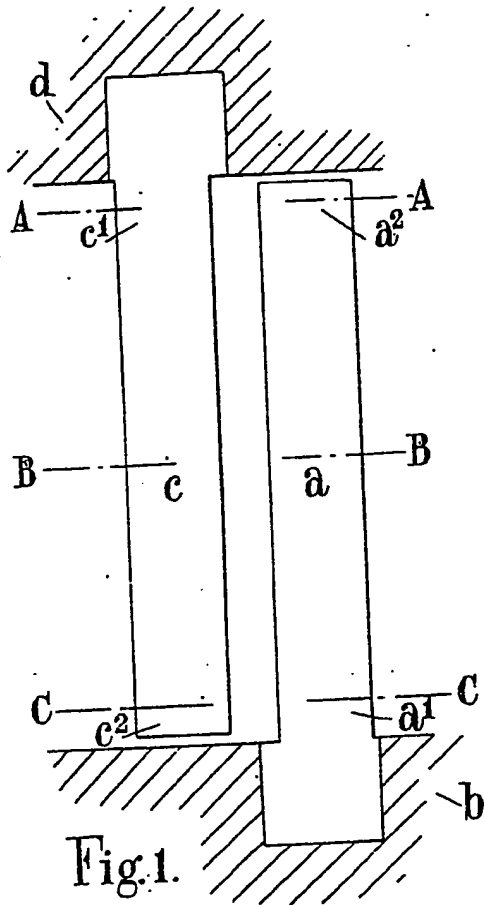




Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

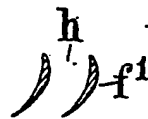


Fig. 11.

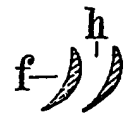


Fig. 12.



Fig. 13.

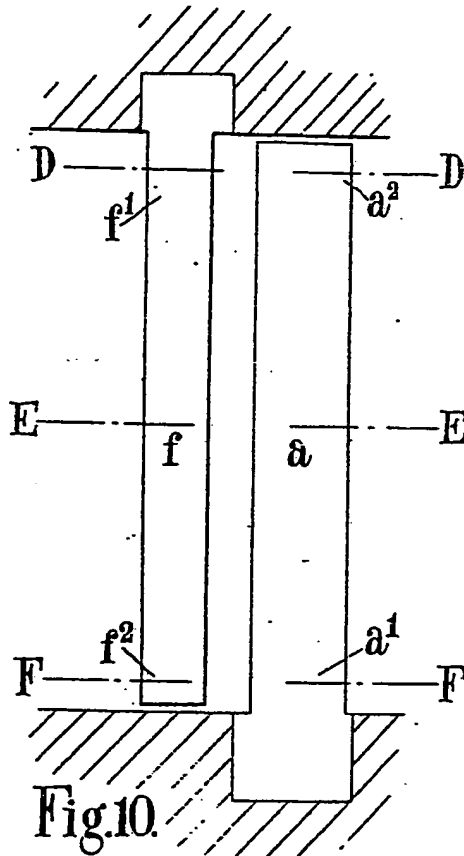


Fig. 10.